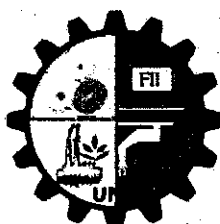


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**INFORME FINAL DE TESIS**

**“Constatación del Cumplimiento de los Parámetros  
Físicoquímicos y Microbiológicos en la elaboración de Pan de  
Labranza en las Panaderías de la Ciudad de Huancabamba  
durante el periodo Enero – Agosto 2014, mediante la Norma  
Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA-V.1 Aprobada  
por RM N° 1020 – 2010/MINSA”**

**PRESENTADA POR:**

**Br. Alicia Del Rosario Ibáñez Peña**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL E  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Piura, Perú - 2014**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DECANATO



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Los Miembros del Jurado Calificador de la Tesis denominada: «**CONSTATACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA ELABORACIÓN DE PAN DE LABRANZA EN LAS PANADERÍAS DE LA CIUDAD DE HUANCABAMBA DURANTE EL PERIODO ENERO – AGOSTO 2014, MEDIANTE LA NORMA TÉCNICA SANITARIA NTS N°088-MINSA/DIGESA-V.1 APROBADO POR RM N°1020 – 2010/MINSA**», presentada por la señorita **ALICIA DEL ROSARIO IBAÑEZ PEÑA**, Bachiller de la Escuela Profesional en Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias, asesorada por el **Ing. Tulio Guido Vignolo Boggio** y co asesorada por el **Dr. William Rolando Miranda Zamora**; reunidos para la sustentación de ésta y luego de escuchar su exposición y las respuestas a las preguntas formuladas, la declaran:



**Con el Calificativo:**

APROBADA

BUENO

En consecuencia la sustentante se encuentra **apta** para recibir el título profesional de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** conforme a Ley.

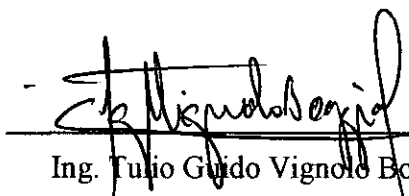
Piura, 23 de octubre del 2014

  
**Dr. NÉSTOR JAVIER ZAPATA PALACIOS**  
PRESIDENTE – JURADO CALIFICADOR

  
**Dr. VÍCTOR HUGO RAMÍREZ ORDINOLA**  
VOCAL – JURADO CALIFICADOR

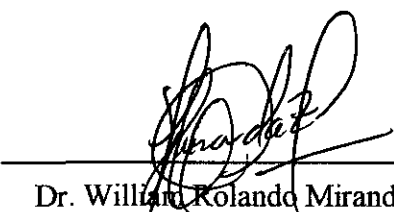
  
**Ing. MANUEL ANTONIO ADRIANZEN DE LAMA, MSc.**  
SECRETARIO – JURADO CALIFICADOR

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



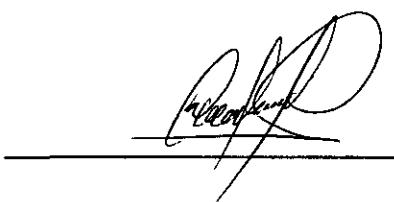
---

Ing. Tulio Guido Vignolo Boggio  
Asesor



---

Dr. William Rolando Miranda Zamora  
Coasesor:



---

Br. Alicia del Rosario Ibáñez Peña  
Tesista



## Resumen

El pan es un alimento de consumo masivo que se encuentra en la mesa de toda familia sin tener en consideración la clase social a que pertenece, de ahí que el cuidado para su elaboración debe ser lo más escrupuloso posible, tratando en todo momento de controlar los parámetros que podrían provocar que algo no salga bien y que finalmente ocasione alteraciones en la salud de los consumidores. En la ciudad de Huancabamba después de un recorrido por la ciudad se determinó que existen 21 panaderías, de las cuales ocho tienen licencia municipal y solo cuatro presentan Registro Único de Contribuyente; siendo por tanto el resto informales. A simple vista se observó que en muchas de estas panaderías el estado de salubridad no es el más adecuado, de ahí el interés de constatar el cumplimiento de la Norma Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA.V1 para la elaboración y expendio de productos de panificación aprobada por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA. Para evaluar el cumplimiento de la norma se propuso comprobar si el porcentaje de humedad y de acidez del pan de labranza se encuentran dentro de los límites propuestos, además, establecer si los parámetros microbiológicos se encuentran dentro del rango propuesto por la Norma Técnica Sanitaria antes mencionada. Para ello durante los meses de febrero a agosto del presente año de las panaderías de la ciudad de Huancabamba se tomó una muestra de 10 de ellas y se realizaron los análisis del pan de labranza que producen y comercializan, de manera inopinada se compró 10 unidades de pan de cada una y se realizaron los análisis correspondientes en los laboratorios de Biología e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Piura. De las evaluaciones realizadas se comprobó que solo el 20% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba, cumplen con mantener valores de porcentaje de humedad del pan de labranza dentro de los límites propuestos por la NTS; que 30% de las panaderías no cumplen con el parámetro de acidez propuesto y se estableció que el 100% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba cumplen con los parámetros microbiológicos para mohos y bacillus cereus propuestos por la NTS.

**Palabras clave:** pan de labranza, humedad, acidez, mohos y bacillus cereus.

## **Abstract**

Bread is a food staple found in every family's table without considering the social class to which it belongs, hence care for their preparation should be as scrupulous as possible, trying at all times to control parameters that could cause something does not work out and eventually cause changes in consumer health. In the city of Huancabamba after a tour of the city was determined that there are 21 bakeries, of which eight have a municipal license and only four have Taxpayer Registration; thus being the informal rest. At first glance it was observed that in many of these bakeries health status is not the best, hence the interest in verifying compliance with the Technical Standards No. 088-Health MINSA / DIGESA. V1 for the development and sale of products baking approved by Ministerial Resolution No. 1020-2010 / MINSA. To assess compliance with the standard was proposed to check whether the moisture and acidity of bread farmhouses are within the proposed boundaries also determine whether microbiological parameters are within the proposed by the Health Technical Standard rank above. To do this during the months of February and August of this year the city bakeries Huancabamba a sample of 10 of them took bread and analyzes farm producing and marketing, were conducted unannounced bought 10 units of bread each, and the data was analyzed in the laboratories of Biology and Food Industry of the National University of Piura. From the evaluations found that only 20% of the bakeries in the city of Huancabamba comply with keeping moisture values Bread tillage within the limits proposed by the NTS; that 30% of the bakeries do not meet the proposed parameter acidity and established that 100% of the bakeries in the city of Huancabamba meet microbiological parameters for molds and *Bacillus cereus* proposed by the NTS.

**Keywords:** tillage pan, humidity, acidity, molds and *Bacillus cereus*.

## **Dedicatoria**

A Dios por su inmenso amor hacia mí, por regalarme una familia maravillosa que me llena de afecto y cariño, por mantenerme en el camino correcto para concluir parte fundamental de mi vida académica.

Dedico mis años de estudio a la persona más importante en mi vida, a quien está a mi lado siempre en alegrías y tristezas, a quien nunca me juzgó y me demostró su amor incondicional por encima de todo, a quien me enseña a mirar hacia adelante con la frente en alto, por su apoyo, regaños, comprensión, empeño y perseverancia. Aquella persona que me hace querer ser mejor, por la que doy mi vida.

Mi hermosa mamá.

Con admiración y orgullo, por ser mi modelo a seguir, por motivarme a conseguir mis sueños con valores y principios, por su esfuerzo y sacrificio para ayudarme a concluir mis metas.

Mi papá.

A un ser muy especial que me enseñó a soñar, disfrutar de lo más bello y simple de la vida, a creer en un mundo mejor. Por los mejores abrazos a mi abuelita Pascuala Morales Bermeo.

A mis buenos y generosos maestros desde la escuela hasta la universidad, que influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para afrontar los retos de la vida.

## **Agradecimientos**

A mi asesor, gran amigo y excelente profesor Ing. Tulio Guido Vignolo Boggio por su apoyo incondicional en la asesoría de mi proyecto de tesis y en mi vida de estudiante universitaria, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por haberme orientado y corregido en mi trabajo científico con un interés y una entrega que ha sobrepasado las expectativas que como alumna deposité en él.

Un agradecimiento especial al Ing. Felix Ruiz Antón que con su esfuerzo y dedicación aportó con sus conocimientos, experiencia y motivación para poder finalizar mi proyecto de tesis.

## ÍNDICE GENERAL

Resumen – abstrac.

Introducción.....1

**Capítulo I: Marco referencial de la investigación.....2**

1.1.Planteamiento del problema.....2

1.2. Objetivos de la investigación.....4

1.2.1. Objetivo general.....4

1.2.2. Objetivos específicos.....4

1.3. Justificación de la investigación.....5

1.4. Hipótesis de la investigación.....6

1.4.1. Hipótesis general.....6

1.4.2. Hipótesis específicas.....7

**Capítulo II: Marco Teórico.....7**

2.1. El pan.....7

2.1.1. Definición.....8

2.1.2. Ingredientes.....8

2.1.2.1. Ingredientes básicos o indispensables.....9

2.1.2.2. Ingredientes secundarios.....11

2.1.2.3. Ingredientes complementarios.....12

2.1.3. Proceso de elaboración.....12

2.1.3.1. Adquisición de materias primas e insumos.....12

2.1.3.2. Pesado de ingredientes.....12

2.1.3.3. Mezclado y amasado.....13

2.1.3.4. División de la masa.....14

2.1.3.5. Formado.....14

2.1.3.6. Fermentación.....15



2.1.3.7. Barnizado, acabado o pintado.....	17
2.1.3.8. Horneado.....	18
2.1.3.9. Enfriado.....	18
2.1.3.10. Almacenamiento para la venta.....	18
2.1.4. Composición nutricional del pan.....	18
2.1.5. Usos e importancia del pan en la alimentación.....	18
2.2. Norma técnica sanitaria (NTS) N° 088-MINSA/DIGESA-V.01, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA.....	22
2.2.1. Finalidad.....	23
2.2.2. Objetivos.....	23
2.2.3. Ámbito de aplicación.....	24
2.2.4. Base legal y técnica.....	24
2.2.4.1. Base legal.....	24
2.2.4.2. Base técnica.....	25
2.2.5. Disposiciones específicas.....	25
2.2.5.1. Aditivos y coadyuvantes de elaboración.....	25
2.2.5.2. Criterios fisicoquímicos.....	26
2.2.5.3. Criterios microbiológicos.....	27
2.3. Descripción de parámetros a controlar en el pan de labranza.....	29
2.3.1. La humedad.....	29
2.3.1.1. Método de secado por estufa.....	30
2.3.2. La acidez.....	31
2.3.3. Los microorganismos.....	33
2.3.3.1. Alteración por mohos.....	34
<b>Capítulo III: Marco metodológico.....</b>	<b>35</b>
3.1. Lugar de ejecución.....	35
3.2. Tipo, método y diseño de la investigación.....	35
3.2.1. Tipo.....	35
3.2.2. Método.....	35

3.2.3. Diseño.....	35
3.3. Cobertura del estudio.....	36
3.3.1. Población.....	36
3.3.2. Muestra .....	36
3.3.3. Tipo de muestreo.....	37
3.4. Materiales, equipos y técnicas de laboratorio a emplear.....	38
3.4.1. Materiales y equipos.....	38
3.4.2. Reactivos.....	38
3.4.3. Técnicas de laboratorio.....	39
3.4.3.1. Determinación de humedad.....	39
3.4.3.2. Determinación de acidez.....	40
3.4.3.3. Determinación de mohos.....	40
3.5. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos y/o resultados.....	41
 <b>Capítulo IV: Resultados y discusión.....</b>	 <b>44</b>
4.1. De la humedad.....	44
4.1.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida).....	44
4.1.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida).....	46
4.1.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida).....	47
4.1.4. Evaluación global de los promedios de humedad.....	48
4.2. De la acidez.....	49
4.2.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida).....	49
4.2.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida).....	50
4.2.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida).....	51
4.2.4. Evaluación global de los resultados de acidez.....	53
4.3. De los microbiológicos.....	54
4.3.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida).....	54
4.3.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida).....	55
4.3.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida).....	56

Conclusiones.....	57
Recomendaciones.....	58
Bibliografía.....	59

Anexos.

## **Índice de cuadros**

Cuadro N° 1. Composición nutricional promedio del pan de labranza y francés sin fortificar.....	18
Cuadro N° 2. Criterios Físico Químicos.....	26
Cuadro N° 3. Criterios Microbiológicos para harinas, sémolas, féculas y almidones.....	27
Cuadro N° 4. Criterios Microbiológicos en productos de panificación, galletería y pastelería.....	28
Cuadro N° 5. Panaderías seleccionadas para toma de muestras.....	37
Cuadro N° 6. Resultados de primera corrida de humedad (mes de febrero 2014).....	44
Cuadro N° 7. Resultados de segunda corrida de humedad (mes de mayo).....	46
Cuadro N° 8. Resultados de segunda corrida de humedad (mes de agosto).....	47
Cuadro N° 9. Resultados consolidados de la humedad.....	49
Cuadro N° 10. Resultados de acidez de primera corrida (mes de febrero).....	50
Cuadro N° 11. Resultados de acidez de segunda corrida (mes de mayo).....	51
Cuadro N° 12. Resultados de acidez de tercera corrida (mes de agosto).....	52
Cuadro N° 13. Resultados consolidados de la acidez.....	53
Cuadro N° 14. Resultados microbiológicos de primera corrida (mes de febrero).....	54
Cuadro N° 15. Resultados microbiológicos de segunda corrida (mes de mayo).....	55
Cuadro N° 16. Resultados microbiológicos de tercera corrida (mes de agosto).....	55

## **Índice de figuras**

Figura N° 1. Muestra de pan.....	9
Figura N° 2. Mezclado y amasado del pan.....	13
Figura N° 3. Divisora de pan.....	14
Figura N° 4. Formado manual del pan.....	15
Figura N° 5. Fermentación del pan.....	16

## **Índice de anexos**

**Anexo 1: panaderías de la ciudad de Huancabamba**

**Anexo 2: fotografías durante los análisis de laboratorio**

## INTRODUCCIÓN

El pan forma parte del grupo de alimentos que han constituido la base de la alimentación de todas las civilizaciones debido a sus características nutritivas, su moderado precio y a la sencillez de la utilización culinaria de su materia prima, los cereales. Desde la Prehistoria, el pan ha sido un alimento básico en la alimentación del hombre. Se sabe que los egipcios elaboraban pan y se cree que descubrieron la fermentación por casualidad. El pan es rico en hidratos de carbono complejos, siendo su componente más abundante el almidón, aporta buena cantidad de proteínas de origen vegetal, y apenas contiene grasa. Es una buena fuente de vitaminas del grupo B y de minerales como el fósforo, el potasio y el magnesio. Debido a todas estas propiedades nutritivas, no es de extrañar que los expertos en Nutrición definan el pan como un “ingrediente” inamovible de la base de la pirámide nutricional, ya que debe constituir también la base de la alimentación, cosa que, por otro lado, ha sucedido a lo largo de la evolución de la especie humana en la mayoría de las culturas.

Según la Norma Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA.VI aprobada por Resolución Ministerial 1020-2010/MINSA, la finalidad de la misma es Contribuir a proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

El presente trabajo de investigación se constituye en un instrumento normativo para que las Municipalidades fiscalicen el cumplimiento de los Principios Generales de Higiene en las llamadas “panaderías de barrio” para que el pan diario que llega a las mesas familiares no constituya riesgo por la presencia de peligros que pueden dañar la salud de la población, aplicando los criterios aprobados en la NTS antes mencionada.

# **CAPITULO I**

## **MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La responsabilidad de asegurar unos alimentos inocuos y nutritivos a lo largo de la cadena alimentaria incumbe a todos los interesados. Sin embargo, a pesar de los enormes avances científicos y tecnológicos y de la mejora general en todo el mundo de los sistemas alimentarios, las enfermedades transmitidas por alimentos persisten y son motivo de grave preocupación para los organismos que se ocupan de la salud pública y para los consumidores. Los alimentos son el vector de múltiples peligros biológicos, químicos y físicos.

Además, todas las partes interesadas en el sistema alimentario, entre las que se incluyen quienes producen, transforman o manipulan alimentos, desde su producción hasta su almacenamiento y su consumo final, comparten la responsabilidad de asegurar unos alimentos inocuos y nutritivos a lo largo de la cadena alimentaria. Esta responsabilidad entraña también una interacción de instituciones científicas, organismos jurídicos y reglamentarios y agentes sociales y económicos, tanto a nivel nacional como mundial.

El pan es un alimento de consumo masivo que se encuentra en la mesa de toda familia sin tener en consideración la clase social a que pertenece, de ahí que el cuidado para su elaboración debe ser lo más escrupuloso posible, tratando en todo



momento de controlar los parámetros que podrían provocar que algo no salga bien y que finalmente ocasione alteraciones en la salud de los consumidores.

En la ciudad de Huancabamba después de un recorrido por la ciudad se determinó que existen 21 panaderías, de las cuales ocho tienen licencia municipal y solo cuatro presentan Registro Único de Contribuyente; siendo por tanto el resto informales. Ver detalle en anexo 1. A simple vista se ha observado que en muchas de estas panaderías el estado de salubridad no es el más adecuado, de ahí el interés de constatar el cumplimiento de la norma sanitaria para la elaboración y expendio de productos de panificación dada por RM N° 1020-2010/MINSA.

El estado peruano mediante la Norma Técnica Sanitaria (NTS) N° 088-MINSA/DIGESA-V.01, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA regula los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de los productos de panificación, galletería y pastelería, y da responsabilidad directa para fiscalizar su cumplimiento a las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y las municipalidades en el ámbito local.

Sin embargo, están instituciones por razones que no se conocen, no cumplen su función fiscalizadora, por lo que los consumidores y/o clientes corren el riesgo de consumir un producto no apto y que podría traer consecuencias fatales para su salud. Mediante la presente investigación se pretende suplir de alguna manera la responsabilidad de las instituciones encargadas de fiscalizar que el pan elaborado en sus instalaciones cumpla con las exigencias de la NTS; asimismo, contribuir desde la universidad a solucionar un problema que puede estarse presentando y que no es denunciado o podría presentarse en el futuro; asimismo, alertar a los responsables de no olvidar de cumplir su rol fiscalizador.

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el cumplimiento de los parámetros porcentaje de humedad, acidez y microbiológicos de la Norma Sanitaria RM N° 1020 – 2010/MINSA en la elaboración de pan de labranza en las panaderías de la ciudad de Huancabamba.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Comprobar si el porcentaje de humedad del pan de labranza se encuentra dentro de los límites propuestos.
2. Comprobar si el porcentaje de acidez expresado como ácido sulfúrico está dentro del rango exigido por la norma.
3. Establecer si los parámetros microbiológicos se encuentran dentro del rango propuesto por la norma sanitaria.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La Norma sanitaria N° 1020-2010/MINSA / Ministerio de Salud, tiene como propósito proteger la salud de los consumidores, disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

Asimismo, se constituye en un instrumento normativo para que las Municipalidades fiscalicen el cumplimiento de los Principios Generales de Higiene en las llamadas “panaderías de barrio” para que el pan diario que llega a las mesas

familiares no constituya riesgo por la presencia de peligros que pueden dañar la salud de la población.

Asimismo, la norma señala las condiciones sanitarias que debe cumplir el expendio de pan en la modalidad ambulatoria o de reparto a domicilio (camioneta, triciclo, moto, u otros) donde resulta de importancia que el consumidor conozca la procedencia del producto que consume y verifique que este sea transportado y expendido en condiciones de higiene.

Por otro lado, en la ciudad de Huancabamba existen un total de 21 panaderías y de la evaluación inicial que se ha desarrollado, se observa condiciones de insalubridad en dichos establecimientos, por lo que se hace imprescindible un estudio de las parámetros fisicoquímicos y microbiológicos con los que se expende el pan en dichas entidades, de ahí el porqué de la presente investigación.

Asimismo, el presente trabajo de investigación se constituirá en un documento referencial para que las Municipalidades fiscalicen el cumplimiento de los Principios Generales de Higiene en las panaderías de su circunscripción para que el pan diario que llega a las mesas familiares no constituya riesgo por la presencia de peligros que pueden dañar la salud.

## **1.4. HIPÓTESIS**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Las panaderías de la ciudad de Huancabamba están elaborando pan de labranza dentro de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos exigidos por la Norma Sanitaria RM N° 1020 – 2010/MINSA.

#### **1.4.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS**

1. El porcentaje de humedad del pan de labranza elaborado por las panaderías de la ciudad de Huancabamba se encuentra en el rango de 23% a 35%.
2. El pan de labranza elaborado por las panaderías de la ciudad de Huancabamba presenta una acidez expresada como ácido sulfúrico de no más del 0,25% calculada sobre la base de 30% de agua.
3. El pan de labranza elaborado por las panaderías de la ciudad de Huancabamba presentan microorganismos patógenos dentro de los límites determinados por la norma técnica sanitaria N° 1020 – 2010/MINSA.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. EL PAN**

Alimento es toda sustancia, que en cantidades adecuadas nos permite desarrollar, mantener y reparar nuestros tejidos y mantener energías en niveles adecuados. Para que un producto sea considerado alimento debe proveer: sustancias nutritivas, ser aprovechable por el organismo y no ser perjudicial ni toxico. (Kuklinski - 2003)

El pan es un alimento y es uno de los más importantes dentro de la dieta familiar, suministra una porción significativa de nutrientes, requeridos para el crecimiento y mantenimiento de la salud y el bienestar personal. Los panes difieren en tamaño, forma, textura, apariencia y sabor. En su elaboración intervienen ingredientes que varían de acuerdo al tipo y a su formulación. Cada uno de los ingredientes del pan desempeña en el proceso técnico, un determinado rol funcional y aporta uno o más nutrientes. (Bennion - 1969)

La composición del pan es similar a la de la harina de trigo que proviene, excepto que contiene más agua. Es decir, si se elabora panes con harinas enriquecidas, las cualidades y el valor nutritivo aumentan. De igual manera, cuando se usa huevos y leche en las recetas, se consiguen panes nutritivos. También se obtienen excelentes resultados cuando la harina de trigo se mezcla con la harina de soya, de avena, salvado, germen de trigo, miel de abeja, etc. el pan corriente en

general suministra aproximadamente 250 calorías por cada 100 gramos de producto ingerido. (Bennion - 1969)

Existen una serie de factores que deterioran los alimentos, entre ellos el pan, dentro de estos tenemos el agua, la temperatura, las radiaciones, el oxígeno del aire, los microorganismos (mohos, levaduras, bacterias), los minerales y los ácidos, entre otros. (Jay - 2012)

#### **2.1.1. Definición**

El pan es un producto comestible que resulta de hornear una mezcla previamente fermentada, lo cual contiene por lo menos los siguientes ingredientes: agua, harina, levadura y sal, llamándose a estos ingredientes básicos, los cuales son responsables de las características de apariencia, textura y sabor; luego tenemos a los ingredientes secundarios como azúcar, grasa leche, huevos y otros los cuales proporcionan características de calidad; finalmente los ingredientes complementarios como los mejoradores que permiten asegurar un rendimiento constante durante el proceso. (Calvel - 1980)

#### **2.1.2. Ingredientes**

Bennion, E. (1980) Son sustancias que intervienen en la elaboración del pan. Existen diferentes tipos de ingredientes, cada uno de ellos tiene un efecto especial dentro del pan, es decir, cumplen una determinada función. Por eso, si tomamos en cuenta los efectos que conseguimos con ellos, se puede agruparlos de la siguiente manera:



Figura N° 1. Muestra de pan

#### **2.1.2.1. Ingredientes indispensables o básicos**

Si falta solamente uno de estos, no se podría elaborar el pan. Ellos son harina, agua, levadura y sal. Estos ingredientes son los responsables de las características de apariencia, textura y sabor del pan.

La harina de trigo es el producto obtenido por un proceso de molienda, en el cual se separan las partes no digeribles del grano de trigo como el salvado del endospermo que es la parte del grano de donde se obtiene la harina.

Hay 4 clases de harina para elaborar productos de panadería:

- Harina Integral: contiene todas las partes del trigo.

- Harina Completa: se obtienen al moler el trigo separando solo el salvado y el germen.
- Harina Patente: se obtiene del centro del endospermo, de mejor calidad panificadora.
- Harina Clara: porción de harina que queda después de separar la patente.

Las funciones de la harina son:

- Aporta azúcares y otros alimentos a la levadura.
- Forma con el agua una masa elástica que retiene el gas producido por la fermentación.

La capacidad de cualquier masa para cumplir esto, está supedita a la cantidad y calidad del gluten que la contiene. El gluten le da a la masa elasticidad, extensibilidad y tenacidad. Sin el gluten no se podrán obtener el pan ligero y esponjoso. La mejor prueba de la calidad del gluten nos la da el pan acabado. La calidad del gluten es la capacidad de absorber y retener agua y gas carbónico; este último levanta la masa durante la fermentación.

El agua, hidrata los almidones de harina, que junto con el gluten, dan por resultado, una masa plástica, suave y elástica; esta masa va a crecer por acción del gas, que se produce en la fermentación. En la elaboración del pan lo más recomendable es la utilización de agua medianamente dura (no más de 120 ppm de dureza). Esta tiene suficientes sales minerales que refuerzan el gluten y sirven como nutrientes para la levadura mejorando de esta forma la producción.

La levadura, es un fermento constituido por hongos principalmente del tipo *saccharomyces cerevisiae* que rompe los almidones de la harina y los



transforma en azúcar y éstos a su vez en alcohol y gas carbónico, que le dan al pan su carácter esponjoso. La fermentación del pan se inicia cuando se agrega la levadura.

La levadura convierte a la harina cruda en un producto ligero, que al hornearse se hace digerible y da el agradable sabor característico del pan. Para que actúe necesita del agua, sin la cual no puede asimilar ningún alimento. También necesita azúcar y nitrógeno que se encuentra en la harina. De la misma forma las sales minerales que se encuentran en la harina y el agua. La insuficiencia de levadura produce un pan agujereado y de volumen reducido. En cambio, el exceso de levadura provoca un hinchamiento exagerado de la masa; una miga frágil y descolorida y un desagradable sabor a levadura.

La sal, mejora el sabor del pan, sin ella el pan es desabrido; fortalece el gluten y de esa forma fortalece también a la harina. Tiende a controlar o reducir la actividad de la levadura, regulando el consumo de azúcar en la masa y permitiendo un mejor manejo de la corteza. Las proporciones recomendables de uso van de 1,5% hasta el 3%, según el tipo de pan, gusto, costumbres, etc.

#### **2.1.2.2. Ingredientes secundarios**

Se puede producir pan sin estos ingredientes, pero si queremos tener mayor calidad en los panes, se deben utilizar. Dentro de estos tenemos el azúcar, grasa, leche, huevos, etc.

El azúcar, ayuda a la fermentación inicial, sirve como alimento de la levadura y como base para la fermentación. Conserva mejor los panes, es decir, les da mayor durabilidad; asimismo, mejora su presentación, con su coloración.

### **2.1.2.3. Ingredientes complementarios**

Son sustancias utilizadas para mejorar alguna característica de calidad del pan, como alargar su vida útil. Dentro de estos tenemos los mejoradores. Un mejorador de masas se compone de cinco grupos de sustancias: los emulsionantes, las grasas, los azúcares, las sustancias biológicas (que evitan que la masa se pudra durante la fermentación) y la vitamina C.

Usando mejoradores se reduce el tiempo de amasado, se obtiene una masa más homogénea, suave y elástica. Durante la fermentación, el mejorador acelera la transformación del almidón en azúcares fermentables. Durante el horneado el pan adquiere un mayor volumen, un mejor color y un sabor natural.

### **2.1.3. Proceso de elaboración**

#### **2.1.3.1. Adquisición de materia prima e insumos**

Consiste en seleccionar a los proveedores de la materia prima (harina de trigo) y cada uno de los insumos que intervienen en las fórmulas panaderas y adquirirlos de acuerdo a los requerimientos de producción.

#### **2.1.3.2. Pesado de ingredientes**

Esta etapa consiste en dosificar con exactitud la cantidad de los insumos que intervienen en la fórmula, así el rendimiento de la producción será constante, la calidad estable y se podrá establecer un control de costos.

### **2.1.3.3. Mezclado y Amasado**

Etapa de la panificación que tiene por objeto lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes, además de formar y desarrollar adecuadamente el gluten.



Figura N° 2. Mezclado y amasado de pan.

En este proceso se debe lograr un alto grado de extensibilidad, la masa debe ser suave, seca, brillante, muy manejable y desprenderse limpiamente de las paredes de la taza de la mezcladora. Es pertinente controlar la temperatura de la masa, la que debe estar entre los 24 – 27 °C.

Las ventajas que ofrece una mezcla adecuada son: máxima absorción, buen desarrollo del gluten, tiempo de fermentación ligeramente más corto, buen volumen del pan, buenas condiciones internas del pan (paredes de las celdas delgadas, textura de la miga suave y buena conservación).

#### **2.1.3.4. División de la masa**

Se realiza para obtener piezas de masa de igual peso. El peso de cada pieza dependerá del tipo de pan que se va elaborar. Este proceso debe ser rápido. Se deberá controlar que la divisora ejerza una presión uniforme sobre la masa para asegurar una buena división de ella. Para la elaboración de pan de labranza y francés se deben pesar masas de 2,4 kg que permite obtener 60 unidades de 60 de 30 g cada una.

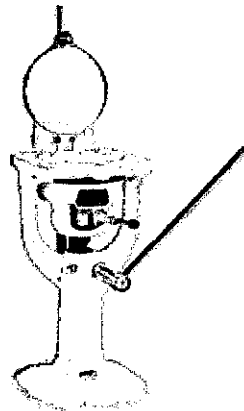


Figura N° 3. Divisora de pan.

#### **2.1.3.5. Formado**

En esta etapa se procede al labrado de acuerdo a la forma establecida para cada tipo de pan. Es muy importante formar muy bien las piezas, pues si están mal confeccionadas se deformarán durante la cocción. Para llevar a cabo cualquier formado es imprescindible que la masa haya reposado, pues si posee “liga” no se pueden armar los panes.

Es otro proceso en el que se tiene que tener cuidado y por tanto no se debe durar más de 20 minutos para evitar que la masa desarrolle ya que variaría la

calidad del pan. Cuando se trata de panes especiales con relleno, el formado es el momento en que se procede a rellenar la masa con manjar blanco, crema pastelera u otro relleno elegido.



Figura N° 4. Formado manual del pan

Una vez formados los panes, estos son colocados en bandejas de 5 x 6 unidades, llenando un bandeja con 30 unidades cuando se trata de pan francés o pan de labranza de 30 g de peso cada unidad.

#### **2.1.3.6. Fermentación**

El proceso fermentativo comienza desde el momento de la incorporación de la levadura en la masa, prolongándose hasta el instante en que se inicia la cocción de los panes.

Este proceso se realiza por efecto de la acción de la levadura en presencia de ciertas sustancias, ya presentes en el grano del trigo denominadas enzimas; consiste en la transformación de los azúcares fermentecibles que al descomponerse producen gas carbónico y alcohol.



Figura N° 5. Fermentación del pan.

La temperatura recomendada en la cámara de fermentación debe ser 26-30°C y la humedad relativa de 80-85%, en estas condiciones se asegura un crecimiento adecuado y se evita la formación de "cáscara" en la superficie del pan.

La masa debe observarse mientras fermenta. Un método de comprobación es presionarla con los dedos, si la marca de la presión permanece, es que la masa ha fermentado lo suficiente.

#### **2.1.3.7. Barnizado, acabado o pintado**

Etapa que consiste en dar la presentación final al pan teniendo en cuenta el tipo de pan que se produce; para este fin se emplean detalles como cortes o insumos adicionales como huevo, ajonjolí, etc.

#### **2.1.3.8. Horneado**

Es la última etapa del proceso panificador y es aquí donde el pan alcanza su máximo y último desarrollo. Las temperaturas de horneado oscilan entre 200 - 250° C y el tiempo entre 10-20 minutos, dependiendo del tipo de pan.

#### **2.1.3.9. Enfriado**

Finalizado el proceso de horneado y previo a su expendio, los panes deben ser enfriados en un ambiente adecuado hasta tener una temperatura próxima a la del ambiente en el que han sido elaborados. Esto para tomar la consistencia adecuada y evitar que se deterioren al ser colocados en las canastas de expendio.

#### **2.1.3.10. Almacenamiento para la venta.**

Es la etapa final del proceso que se ocupa de la adecuada manipulación del producto antes de llegar al consumidor final. Es importante controlar el estado sanitario de los recipientes de traslado, material de empaque y vitrinas de exhibición.

#### 2.1.4. Composición nutricional del pan

En promedio el pan de labranza y francés sin fortificar contiene la composición nutricional indicada en el cuadro 1.

**Cuadro N° 1**

**Composición nutricional promedio del pan de labranza y francés sin fortificar**

Componente	Porcentaje
Energía	277 cal/100 g
Humedad	25,45
Proteína	8,48
Carbohidratos	62,90
Lípidos	0,39
Fibra	0,60
Cenizas	2,18

Fuente: Quaguia, G. (1991).

#### 2.1.5. Usos e importancia del pan en la alimentación.

El pan es un alimento apetitoso, saludable y muy nutritivo que forma parte importante de nuestra alimentación y cultura gastronómica. El cereal, a partir del cual se elabora, ha sido el principal sustento de la humanidad desde el inicio de la agricultura, y lo es también en el mundo actual.

Entre los egipcios, la elaboración del pan era conocida antes del siglo XX a.C., y se cree que descubrieron la fermentación de forma accidental (por acción de hongos silvestres que transportados por el aire se posaron sobre la masa simple de harina de trigo, hinchándola y originando un pan de textura más suave). Los



israelitas y los egipcios fueron posiblemente los primeros en fabricar pan leudado (con levadura). Su uso se extendió después a Grecia y Roma, y de allí al resto del mundo. En Roma, se establecieron hornos de uso público durante el periodo de la República.

En la Edad Media, el comercio panadero se impulsó cuando comenzaron a producirse distintos panes. El tipo de pan consumido tenía implicaciones sociales: el blanco era privilegio de los ricos y el negro estaba reservado para los pobres.

Hasta finales del siglo XIX, se elaboraba a mano en el propio hogar o en pequeños hornos locales. A partir de entonces, el trabajo manual fue reemplazado por máquinas especiales.

Actualmente la mayor parte del pan que consumimos es de elaboración industrial; hay panificadoras que utilizan amasadoras, cintas transportadoras, hornos automáticos y máquinas para enfriar, cortar y envolver gran variedad de panes.

El principal uso del pan es como alimentación humana y debe tenerse en cuenta que dentro de esta actividad existen innumerables posibilidades. Se emplea frecuentemente como acompañamiento de otros platos y es frecuente verlo en la parte central de la mesa, recogido a veces en una especie de cesta apropiada para su uso, generalmente cortado en rebanadas instantes antes de servirse. En algunas ocasiones el pan mismo es un aperitivo, tal y como es el grissini en la cocina italiana.

Uno de los usos más comunes del pan es servirse como puede ser en la elaboración de preparaciones en las que se incluyan otros alimentos entre dos rebanadas de pan. Así se consigue el popular sándwich, que se elabora con pan de molde incluyendo entre las rebanadas de pan diversos contenidos, generalmente cárnicos así como salsas (en forma de ensaladas). Este tipo de sándwiches puede ser servido frío o caliente (generalmente elaborado en una sandwichera). De la misma forma, en la cocina española se tienen variantes del emparedado en panes con cortezas más duras como es el bocadillo en sus diferentes variantes (ejemplos son el bocadillo de calamares y el pepito de ternera) y que han llegado en la actualidad a una forma refinada de alta cocina en lo que se denomina: bocadillo de autor, en la cocina italiana se tiene un equivalente en el panini. Convertido, en algunas ocasiones, en parte de ciertas comidas rápidas se puede encontrar en las hamburguesas, los perritos calientes, los döner kebab, o los Shawarma, entre otros. En otros casos aparece en diferentes pequeños almuerzos como pueda ser el ploughman's lunch inglés, en las tapas españolas, en los meze turcos, o el internacional coffee break. A veces se usa como untado como es el caso de las Fondues (Mont-d'Or chaud), o en la ingesta de algunas sopas o salsas (como es el caso de la salsa de pan).

Otras variantes poseen contenidos abiertos como la pizza que han tenido en la cocina italiana un origen en un pan plano denominado focaccia (pizza blanca). Otro ejemplo es el popular pan con tomate (pa amb tomàquet en catalán), el cachopo de la cocina asturiana, el Strammer Max alemán, etc. Dentro de la categoría de panes abiertos en rebanadas se tienen los untados que se esparce un alimento líquido (o semilíquido) sobre la superficie; en este caso se tiene el sardina pâté, los gravy, etc. Es muy frecuente encontrar el pan en los desayunos en forma de rebanadas tostadas al fuego (o en una tostadora) a las que se añade unos pedazos de mermelada y mantequilla fundida, de forma similar existe el mollete de desayuno

andaluz, el Brötchen del cocina alemana.

El pan ya seco suele aprovecharse en cocina rallándolo, consiguiendo de esta forma pan rallado, que participa posteriormente rebozado en innumerables preparaciones fritas como pueden ser los alimentos empanados. Algunos de ellos son: las croquetas, el pollo frito, las milanesas (filetes de carne empanadas). El pan rallado fundamentalmente proporciona una textura crujiente. El pan rallado puede emplearse igualmente en el espesamiento de salsas de carne como pueden ser los gravys, el xató, así como en el de sopas frías como puede ser el salmorejo o el gazpacho, el gruel como la sopa de ajo. En la cocina alemana y austriaca se puede encontrar la miga del pan en forma de masas cocinadas que acompañan a ciertos guisos y que se denominan Klöße. En forma de cubos se puede freír en aceite y formar parte de los croûtons que se ubican en ensaladas como la César, o los famosos picatostes cubiertos de azúcar. En algunas ocasiones participa en ensaladas como el caso del fattoush en los países árabes (se trata de una variante 'panificada' del tabbouleh). Se encuentran preparaciones de pan que forman parte de los postres como pueden ser los puddings (uno de los más conocidos es el pudding de pan en las culturas anglosajonas).

El pan duro forma parte de los ingredientes de algunos platos de origen humilde como puede ser las sopas de ajo y las torrijas de la cocina de Semana Santa. Otro ejemplo en la cocina española que está relacionado con la matanza son las migas, así como en la elaboración de algunas morcillas. Algunos panes se cocinan con ingredientes dentro; es el caso del Matnakash armenio, el bollo preñado de Asturias (España), empanadas, etc. En algunas ocasiones el pan participa como ingrediente principal en un plato como es el caso del Panko de la cocina japonesa. En algunas ocasiones el pan ocupa un lugar en las tradiciones familiares de una comunidad como es el caso de la cena de acción de gracias donde se suelen elaborar panes especiales con objeto de la ocasión.

A veces el pan se emplea en numerosos remedios caseros como un elemento quita-olores al cocinar ciertas verduras como las coles; para remover humedad excesiva en la cocción de alimentos como el arroz o quitar la grasa superficial de caldos de carne. A veces se emplea en el paladar para aplacar la sensación pungente de los alimentos picantes ingeridos y con una función similar entre dos catas de vino para no confundir aromas. También se usa a veces para retirar de forma segura los pequeños trozos de vidrio del suelo que quedan tras haberse caído un recipiente y romperse. En muchos casos se emplea como alimento de animales domésticos así como de pájaros que viven en núcleos urbanos (un ejemplo son las palomas). En algunos casos los alimentos se emplean como substitutivo del pan: es así el español pan de Cádiz, el pan de higos, el colombiano pan de azúcar.

## **2.2. Norma Técnica Sanitaria (NTS) N° 088-MINSA/DIGESA-V.01, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA**

La Norma sanitaria tiene como propósito proteger la salud de los consumidores, disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

Particular importancia tiene su cumplimiento por parte de las empresas panificadoras que proveen productos de panificación a los programas sociales de alimentación en todo el país, como por ejemplo pan fortificado en la Costa, papapan en la Sierra y galleta de agua fortificada en la Selva.

Asimismo, se constituye en un instrumento normativo para que las Municipalidades fiscalicen el cumplimiento de los Principios Generales de Higiene en las llamadas “panaderías de barrio” para que el pan diario que llega a las mesas familiares no constituya riesgo por la presencia de peligros que pueden dañar la salud de la población.

Entre otras disposiciones, la norma señala las condiciones sanitarias que debe cumplir el expendio de pan en la modalidad ambulatoria o de reparto a domicilio (camioneta, triciclo, moto, u otros) donde resulta de importancia que el consumidor conozca la procedencia del producto que consume y verifique que este sea transportado y expendido en condiciones de higiene.

#### **2.2.1. Finalidad**

La Norma tiene como finalidad contribuir a proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

#### **2.2.2. Objetivos**

- Establecer los principios generales de higiene que deben cumplir los establecimientos donde se elaboran y/o expenden productos de panificación, galletería y pastelería.
- Establecer las características de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los productos elaborados en panaderías, galleterías y pastelerías para ser considerados aptos para el consumo humano.

### **2.2.3. Ámbito de aplicación**

La presente norma sanitaria es de aplicación a nivel nacional y comprende a todos los establecimientos donde se fabrican, elaboran, y expenden productos de panificación, galletería y pastelería.

### **2.2.4. Base legal y técnica**

#### **2.2.4.1. Base legal**

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 29571, Código de protección y defensa del consumidor
- Decreto Legislativo N° 1062 que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos
- Decreto Supremo N° 034-2008-AG que aprueba el Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos.
- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, Ley que dispone la fortificación de harinas con micronutrientes.
- Decreto Supremo N° 003-2005-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27932, Ley que prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio en la elaboración del pan y otros productos alimenticios destinados al consumo humano.
- Decreto Supremo 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.

- Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA, que aprueba la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA que aprueba la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines.

#### **2.2.4.2. Base técnica**

- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 3ª edición FAO/OMS 2003.
- Normas Técnicas Peruanas: NTP 206.001.1981.GALLETAS.Requisitos; NTP 206.002.1981.BIZCOCHOS. Requisitos; NTP 206.004.1988, PAN DE MOLDE. Pan blanco y pan integral y sus productos tostados; NTP 206.018.1984 OBLEAS.Requisitos.

#### **2.2.5. Disposiciones específicas**

##### **2.2.5.1. Aditivos y coadyuvantes de elaboración**

Sólo se autoriza el uso de aditivos y coadyuvantes de elaboración permitidos por el Codex Alimentarius y la legislación vigente, teniendo en cuenta que los niveles deben ser el mínimo utilizado como sea tecnológicamente posible.

Conforme a la legislación vigente está prohibido el uso de la sustancia química bromato de potasio para la elaboración de pan y otros productos de panadería, pastelería, galletería y similares.

#### 2.2.5.2. Criterios físico químicos

**Cuadro N° 2**

**Criterios Físico Químicos**

PRODUCTO	PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Pan molde (blanco, integral y sus productos tostados)	Humedad	40% pan de molde
		6% pan tostado
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	0.5% (Base seca)
	Cenizas	4.0% (Base seca)
Pan común o de labranza (francés, baguette, y similares)	Humedad	23% (mín.) – 35% (máx.)
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	No más del 0.25% calculada sobre la base de 30% de agua.
Galletas	Humedad	12%
	Cenizas totales	3%
	Índice de peróxido	5 mg/Kg
	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.10%
Bizcochos y similares con o sin relleno (panetón, chancay, pan de dulces, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, torta, tartas, pasteles, y otros similares)	Humedad	40%
	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.70%
	Cenizas	3%
Obleas	Humedad	4% (Obleas)
		5% (Obleas rellenas)
		9% (Obleas tipo barquillo)
	Acidez (expresada en ácido oleico)	0.20%
	Índice de peróxido	5mg/Kg

Fuente: Norma RM N° 1020-2010/MINSA



### 2.2.5.3. Criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir las harinas y similares, así como los productos de panificación, galletería y pastelería, son los siguientes, pudiendo la autoridad sanitaria exigir criterios adicionales debidamente sustentados para la protección de la salud de las personas, con fines epidemiológicos, de rastreabilidad, de prevención y ante emergencias o alertas sanitarias.

- Harinas, sémolas, féculas y almidones(ver cuadro N°3)

**CUADRO N° 03**

**Criterios Microbiológicos para harinas, sémolas, féculas y almidones.**

<b>Harinas y sémolas</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Límite por gr.	
					M	M
Mohos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
<i>Escherichia Coli</i>	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Bacillus Cereus</i> (*)	7	3	5	2	$10^3$	$10^4$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 gr	----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
<b>Féculas y almidones</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Límite por gr.	
					M	M
Mohos	2	3	5	2	$10^3$	$10^4$
<i>Escherichia Coli</i>	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Bacillus Cereus</i> (*)	7	3	5	2	$10^3$	$10^4$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 gr	----

Fuente: Norma RM N° 1020-2010/MINSA

- Productos de panificación, galletería y pastelería(ver cuadro 4)

#### CUADRO N°4

##### Criterios Microbiológicos en productos de panificación, galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pre-pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límite por gr.	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	$10^2$	$10^3$
<i>Escherichia Coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 gr	----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	$10^2$	$10^4$
(*) Para productos con relleno (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales (***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						
Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límite por gr.	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	$10^2$	$10^3$
<i>Escherichia Coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 gr	----
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	$10^2$	$10^4$
(*) Para aquellos productos con carne, embutidos y otros derivados cárnicos, y/o vegetales. (**) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						

Fuente: Norma RM N° 1020-2010/MINSA

Para otros alimentos que intervienen como ingredientes o insumos en la elaboración de los productos de panificación, galletería y pastelería, la norma

sanitaria que aplica es la Norma Técnica de Salud “NTS N° 071-MINSA/DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” aprobada mediante Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA.

## **2.3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS A CONTROLAR EN EL PAN DE LABRANZA.**

### **2.3.1. La humedad**

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales: “agua libre” Y “agua ligada”. El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. (Hart, 1991)

Los métodos de secado son los más comunes para valorar el contenido de humedad en los alimentos; se calcula el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento bajo condiciones normalizadas. Aunque estos métodos dan buenos resultados que pueden interpretarse sobre bases de comparación, es preciso tener presente que: a) algunas veces es difícil eliminar por secado toda la humedad presente; b) a cierta temperatura el alimento es susceptible de descomponerse, con lo que se volatilizan otras sustancias además de agua, y c) también pueden perderse otras materias volátiles aparte de agua. (Pearson, 1993)

### 2.3.1.1. Método por secado de estufa

La determinación de secado en estufa se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua. Para esto se requiere que la muestra sea térmicamente estable y que no contenga una cantidad significativa de compuestos volátiles.

El principio operacional del método de determinación de humedad utilizando estufa y balanza analítica, incluye la preparación de la muestra, pesado, secado, enfriado y pesado nuevamente de la muestra. (Nollet, 1996)

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{pérdida de peso (g)}}{\text{peso de muestra tomado (g)}} \times 100$$

Notas sobre las determinaciones de humedad en estufa.

1. Los productos con un elevado contenido en azúcares y las carnes con un contenido alto de grasa deben deshidratarse en estufa de vacío a temperaturas que no excedan de 70°C.
2. Los métodos de deshidratación en estufa son inadecuados para productos, como las especias, ricas en sustancias volátiles distintas del agua.
3. La eliminación del agua de una muestra requiere que la presión parcial de agua en la fase de vapor sea inferior a la que alcanza en la muestra; de ahí que sea necesario cierto movimiento del aire; en una estufa de aire se logra abriendo parcialmente la ventilación y en las estufas de vacío dando entrada a una lenta corriente de aire seco.

4. La temperatura no es igual en los distintos puntos de la estufa, de ahí la conveniencia de colocar el bulbo del termómetro en las proximidades de la muestra. Las variaciones pueden alcanzar hasta más de tres grados en los tipos antiguos, en los que el aire se mueve por convección. Las estufas más modernas de este tipo están equipadas con eficaces sistemas, que la temperatura no varía un grado en las distintas zonas.
5. Muchos productos son, tras su deshidratación, bastante higroscópicos; es preciso por ello colocar la tapa de manera que ajuste tanto como sea posible inmediatamente después de abrir la estufa y es necesario también pesar la cápsula tan pronto como alcance la temperatura ambiente; para esto puede precisarse hasta una hora si se utiliza un desecador de vidrio.
6. La reacción de pardeamiento que se produce por interacción entre los aminoácidos y los azúcares reductores libera agua durante la deshidratación y se acelera a temperaturas elevadas. Los alimentos ricos en proteínas y azúcares reductores deben, por ello, desecarse con precaución, de preferencia en una estufa de vacío a 60°C. (Hart, 1991)

Existen otros métodos para la determinación de humedad de alimentos, sin embargo no se describirán en el presente trabajo, ya que se trabajará con el de la estufa.

### **2.3.2. La acidez:**

Pearson, L (1998). En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material. Por ejemplo, en aceites es % en ácido oleico; en zumo de frutas es % en ácido cítrico; en leche es % en ácido láctico.

Tenemos tres conceptos de acidez, estos son:

**Acidez fija**, es la acidez propia del alimento, o la acidez que debe tener. Llamada también acidez positiva. Por ejemplo: el ácido tartárico para el vino.

**Acidez volátil**, es la acidez que se debe minimizar por criterio de calidad. Es la más difícil de medir, llamada acidez negativa, por lo tanto es algo malo. Por ejemplo: el ácido acético para el vinagre (que se elimina evaporándose).

**Acidez total**, es la suma de la acidez fija más la acidez volátil.

La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos, es decir, midiendo volúmenes. Ésta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado y el colorante. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. El colorante más común, es la fenolftaleína ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base. El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido. Se emplea entonces la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_b \times N \times \text{mEq}}{V_a} \times 100$$

Dónde:

$V_a$  = volumen de muestra acida.

$V_b$  = volumen de base gastado, en mL.

$N$  = normalidad de la base.

mEq = mili equivalentes del ácido predominante en la muestra.

Los agentes titulantes a emplear varían según el ácido a determinar. Si se desea saber la acidez de ácido oleico utilizaremos hidróxido de potasio (KOH); si se va a determinar ácido láctico emplearemos hidróxido de sodio (NaOH); para el caso de harinas el factor es:  $H_2SO_4$ , que resulta de la presencia de sulfatos, al unirse con el agua forma el ácido sulfúrico.

Factor de acidez (en harinas), ácido sulfúrico: 0.049

Factor de acidez (en cítricos), ácido cítrico: 0.064

Factor de acidez (en manzanas), ácido málico: 0.067

Factor de acidez (en vinagres), ácido acético: 0.060

Factor de acidez (en uvas), ácido tartárico: 0.075

Factor de acidez (en leche), ácido láctico: 0.09

### **2.3.3. Los microorganismos**

Los microorganismos son formas de vida muy pequeñas que sólo pueden ser observados a través del microscopio. En este grupo están incluidos las bacterias, los virus, los mohos y las levaduras. Algunos microorganismos pueden causar el deterioro de los alimentos entre los cuales se encuentran los microorganismos patógenos, que a su vez pueden ocasionar enfermedades debido al consumo de alimentos contaminados. Adicionalmente, existen ciertos microorganismos patógenos que no causan un deterioro visible en el alimento. Sin embargo, por otro lado existen también algunos microorganismos que son beneficiosos y que pueden ser usados en el procesamiento de los alimentos con la finalidad de prolongar su tiempo de vida o de cambiar las propiedades de los mismos (por ejemplo, para la fermentación llevada a cabo para la elaboración del pan, el yogur y los quesos). (Jay - 2012)

Los productos de panadería y repostería están exentos de microorganismos viables tras el proceso de horneado. Su contaminación se produce antes del

envasado, a través del entorno que los rodea (el aire del local, la superficies en contacto con ellos y los propios manipuladores). Las principales alteraciones microbiológicas de estos alimentos se deben al desarrollo en su superficie de colonias de mohos y de levaduras.

#### **2.3.3.1. Alteración por mohos**

La alteración de pan por mohos es debida a una contaminación posterior al procesado. El pan fresco que sale del horno esta libre de mohos o de esporas de mohos debido a la inactivación térmica que se produce durante el proceso de horneado, pero inmediatamente después se convierte en un medio de cultivo optimo sobre el que se depositan y multiplican las esporas que se encuentran en la atmosfera que le rodea durante su enfriamiento, rebanado, envasado y almacenamiento.

Los factores fundamentales para el desarrollo de mohos son el ambiente de la panadería o industria de panificación. Además el pan, por su composición química representa un sustrato nutritivo ideal para el crecimiento de microorganismos sobre todo en los que la humedad es superior al 90%.

Además de la alteración, algunos mohos representan un riesgo grave para la salud pública principalmente por la producción de micotoxinas como la producida por el *Aspergillus*, que es nociva y produce tumores en el hígado (Quaglia, 1991).



## **CAPITULO 3**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Los parámetros a controlar de la presente investigación se realizaron en los laboratorios de la Escuela de Agroindustria e Industria Alimentaria de la Facultad de Ingeniería Industrial y los microbiológicos en el laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura.

#### **3.2. TIPO, MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1. Tipo**

La presente investigación fue del tipo descriptivo, ya que se limitó a saber si las características del producto a estudiar se encuentran dentro de los límites que exige la norma bajo la cual fueron controlados.

##### **3.2.2. Método**

Se desarrolló bajo los criterios del método científico mediante una visión inductiva, ya que se procuró obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

##### **3.2.3. Diseño**

Considerando que el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación, lo que debe hacer para alcanzar los

objetivos de estudio y analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular. En ese sentido entonces primero se investigó el número de panaderías que existen en la ciudad de Huancabamba (población de panaderías) y a cada una se le asignó un número (ver anexo 1), luego se tomó una muestra de la población, la muestra se seleccionó al azar mediante la introducción de fichas dobladas de los números a una ánfora de donde se extrajeron las unidades de análisis. En las panaderías seleccionadas se hizo una compra de cinco unidades de pan de labranza una vez cada tres meses (febrero, mayo y agosto) de presente año, las muestras fueron inmediatamente puestas en bolsas de plástico de alta densidad y cerradas para evitar su contacto con la atmosfera y así evitar variaciones de la humedad y contaminación con microorganismos. El producto fue traído a la ciudad de Piura de inmediato para proceder a los análisis correspondientes en los laboratorios de Agroindustria e Industria Alimentaria y Biología de la Universidad Nacional de Piura.

### **3.3. COBERTURA DEL ESTUDIO**

#### **3.3.1. Población**

Fueron las veintiuna panaderías que existen de la ciudad de Huancabamba.

#### **3.3.2. Muestra**

Para determinar el tamaño de muestra se aplicara la ecuación:

$$n = \frac{k^2 \times N \times p \times q}{e^2 (N-1) + k^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N = tamaño de la población (21 panaderías)

k = 1,96 (para un nivel de confianza del 95%)

e = error muestral (5%)

p = proporción de panaderías que poseen en la población la característica de estudio (50%)

q = proporción de panaderías que no poseen en la población la característica de estudio ( $q = 1 - p = 50\%$ )

Aplicando los datos a la formula se obtuvo una muestra de 10 panaderías a evaluar.

### 3.3.3. Tipo de muestreo

Considerando que la población es pequeña, la muestra se seleccionó al azar mediante la introducción de fichas dobladas de los números a un ánfora de donde se extrajeron las unidades de análisis.

Las panaderías seleccionadas para la toma de muestras durante la investigación son las detalladas en el cuadro N° 5.

**Cuadro N° 5**  
**Panaderías seleccionadas para toma de muestras**

PANADERÍAS		N° DE MUESTRA
NOMBRE	DUEÑO	
Sin nombre	Modesto Peña Huamán	1
La Sabrosa	Ángel Peña Arrieta	2
Segura	Manuel Llally Segura	3
Velasco	Marco Velasco Huamán	4
Comercial Peña	Franklin Peña Huamán	5
San José	José Saucedo Huamán	6
Señor Cautivo	Lucrecia Choquehuanca Campos	7
Manzanares	Rosemary Manzanares Lazo	8
San Pedro	Mercedes Aurora Mauriola Velasco	9
San Benito	José Isidoro Ojeda Chinchay	10

Elaboración propia

### **3.4. MATERIALES, EQUIPOS Y TECNICAS DE LABORATORIO A EMPLEAR**

#### **3.4.1. Materiales y equipos**

- Estufa
- Incubadora con termostato que pueda ser mantenida a  $25 \pm 1$  °C
- Baño de agua con control de temperatura para ser mantenida a  $45 \pm 1$  °C
- Contador de colonias y microscopio óptico
- Asa microbiológica y asa micológica
- Motor y vaso de licuadora o bolsa para Stomacher
- Equipo de titulación
- pH-metro
- Desecador
- Vasos de precipitado
- Placas Petri estériles
- Utensilios estériles para la manipulación de muestras (cuchillos, cucharas, tenedores)
- Balanza analítica
- Pipetas graduadas de 1 mL con tapón de algodón
- Pipetas graduadas de 10 mL con tapón de algodón
- Pipetas Pasteur estériles con pro pipeta
- Erlenmeyer
- Papel filtro
- Embudos

#### **3.4.2. Reactivos**

- Solución de Hidróxido de sodio 0,01N
- Solución de Fenolftaleína al 1%
- Agua destilada
- Solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 ó agua peptonada al 0.1%, estéril.

- Agar papa dextrosa
- Agar extracto de malta
- Algodón estéril

### **3.4.3. Técnicas de laboratorio**

#### **3.4.3.1. Determinación de humedad**

El procedimiento que se siguió para la determinación de humedad se desarrollara fue el siguiente:

1. Cortar la muestra en rodajas de 2 a 3 mm de espesor, añadiendo igualmente los trozos partidos y pesar, con exactitud de decimas de gramo, en una capsula de porcelana.
2. Desecar a 104 °C por espacio de 3 horas.
3. Enfriar las muestras en desecador por media hora y luego pesar con exactitud de una décima de gramo.
4. Colocar nuevamente la capsula con la muestra a la estufa y seguir desecando por espacio de media hora.
5. Enfriar la muestra por media hora y luego pesar. Si valor de esta pesada coincide con el de pesada anterior, el proceso de secado a finalizado. Caso contrario proceder según paso 4.

El porcentaje de humedad de las muestras se determinará mediante:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{pérdida de peso (g)}}{\text{peso de muestra tomado (g)}} \times 100$$

### 3.4.3.2. Determinación de acidez

Para determinar la acidez titulable de las muestras de pan, primero se preparó una solución acuosa de cada una al 10% y se tomó una alícuota y titularla con NaOH 0.01 N. Para realizar esto, se ejecutaron los siguientes pasos:

2. Pesar 10 g. de muestra.
3. Colocar los 10 g. de muestra en un matraz de Erlenmeyer.
4. Añadir 100 ml de Agua Destilada.
5. Agitar cada 10 minutos por espacio de 1 hora.
6. Filtrar el volumen haciendo sobrepasar un volumen de 50 ml como mínimo y verterlo en un vaso de precipitado.
7. Añadirle de 3 – 4 gotas de fenolftaleína.
8. Titular y tomar nota del gasto para reemplazarlo en la formula

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_b \times N \times \text{mEq}}{V_a} \times 100$$

Las pruebas se deberían realizar por duplicado para tener mayor exactitud en los resultados.

### 3.4.3.3. Determinación de mohos

Para la determinación de mohos se siguió el siguiente procedimiento:

1. Pesar 10.0 g de muestra en una caja Petri estéril y pasarla a un matraz Erlenmeyer que contenga 90.0 mL de una solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 ó agua peptonada al 0.1%.
2. Homogeneizar la muestra con la solución anterior en un vaso de licuadora estéril o pasarla a una bolsa de Stomacher y homogeneizar durante 10.0 seg en

el caso de la licuadora a velocidad mínima, ó 30.0 seg en el Stomacher a una velocidad normal. Esta es la dilución primaria.

3. De la suspensión o solución anterior, tomar 1.0 mL y transferirlo a un tubo de ensayo que contenga 9.0 mL de solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2, agitar y repetir esta operación tantas veces como diluciones sean necesarias. Se debe utilizar una pipeta estéril para cada dilución
4. Colocar por duplicado en cajas Petri estériles, 1.0 mL de cada una de las diluciones de la muestra, utilizando una pipeta estéril.
5. Fundir el medio contenido en los tubos de 22 x 175 mm con 20.0 mL de agar papa dextrosa y/o de agar extracto de malta estériles. Enfriarlos y mantenerlos a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$ .
6. Para lograr acidificar los medios a un pH de 3.5, adicionar por cada 100.0 mL de agar, 1.4 mL de ácido tartárico al 10% esterilizado por filtración en membrana, o bien esterilizar la solución a  $121^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 15 minutos. Esto significa que a cada tubo conteniendo 20.0 mL del medio fundido y mantenido a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$  se le deberá adicionar 0.3 mL del ácido, o colocarlas en la caja de Petri teniendo precaución de que no toque la muestra antes de agregar el medio de cultivo.
7. Después de la acidificación, utilizar un tubo de medio acidificado como testigo y medir el pH para corroborar que se encuentre a 3.5 utilizando un potenciómetro.
8. En cada caja de Petri con inóculo, verter de 15.0 a 20.0 mL de agar papa dextrosa acidificado y/o agar extracto de malta acidifica o, fundidos y mantenidos a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$ . El tiempo transcurrido entre la preparación de las diluciones y el momento en que es vertido el medio de cultivo no debe de exceder de 20.0 min.
9. Mezclar cuidadosamente el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en sentido contrario y seis de atrás hacia adelante, sobre una superficie lisa, teniendo cuidado de no humedecer con el medio la tapa de la caja de Petri. Permitir que

la mezcla en las cajas Petri solidifique, dejándolas reposar sobre una superficie horizontal fría.

10. Verificar la esterilidad de los medios acidificados para lo cual se verterá en una caja de Petri sin inóculo, de 15.0 a 20.0 mL del agar papa dextrosa acidificada y/o agar extracto de malta acidificado. Después de la incubación estas cajas no deberán presentar desarrollo de colonias.
11. Invertir las cajas y colocarlas en la incubadora a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ .
12. Contar las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación. Después de 5 días, seleccionar aquellas placas que contengan entre 10 y 150 colonias. Si alguna de las cajas muestra crecimiento extendido de mohos o si es difícil contar colonias bien aisladas, considerar la cuantificación de 4 días de incubación o incluso las de 3 días. En este caso, se informa el período de incubación en los resultados de los análisis.
13. Realizar una tinción húmeda para mohos con colorante de lactofenol azul de algodón, para un examen microscópico y una posible identificación de los mohos que se hayan desarrollado.
14. Realizar una tinción de Gram para la observación microscópica de las levaduras obtenidas.
15. Contar las colonias de cada placa representativa, después de 3, 4 y 5 días de incubación (a  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  o a temperatura ambiente).
16. Considerar las cuentas de placas con 10 a 150 colonias como las adecuadas para el informe. Multiplicar por el inverso de la dilución.
17. Informar las unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o mL) de mohos y levaduras (cada uno en forma independiente), incubadas a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 5 días.
18. Describir las características macroscópicas y microscópicas observadas, de los mohos y/o levaduras desarrollados a partir de la muestra analizada.
19. Si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de hongos, o si es difícil contar las colonias, considerar el desarrollo de estos microorganismos a los 4 días de incubación y aún a los 3 días. En este caso se debe informar el período de incubación de 3 ó 4 días, en los resultados del análisis.



### **3.5. TECNICAS DE PROCESAMIENTO, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y/O RESULTADOS**

Para determinar si los parámetros a controlar del pan de labranza elaborado por las panaderías de la ciudad de Huancabamba se encuentran dentro de los parámetros exigidos se contrastaron los resultados obtenidos en el laboratorio contra los valores exigidos por la norma correspondiente (Norma Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA.V1 aprobada mediante RM N° 1020 – 2010/MINSA).

## CAPITULO 4

### ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. DE LA HUMEDAD

##### 4.1.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida)

Los valores que se obtuvieron se muestran en el cuadro N° 6

**Cuadro N° 6**  
**Resultados de primera corrida de humedad (mes de febrero 2014)**

<b>Muestra N°</b>	<b>Peso de Muestra Húmeda (g)</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 4 Horas</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 5 Horas</b>	<b>% Humedad 4 - Horas</b>	<b>% Humedad 5 - Horas</b>	<b>% Humedad Promedio 5 – Horas</b>
1	10.00	8.1014	8.0881	18.9856	19.1192	<b>19.28</b>
	10.00	8.0706	8.0557	19.2935	19.4434	
2	10.00	8.1978	8.1859	18.0216	18.1415	<b>18.17</b>
	10.00	8.1898	8.1796	18.1018	18.2041	
3	10.00	8.3931	8.3849	16.0685	16.1505	<b>16.14</b>
	10.00	8.3922	8.3865	16.0776	16.1349	
4	10.00	8.4142	8.4018	15.8581	15.9819	<b>15.86</b>
	10.00	8.4255	8.4255	15.7446	15.7446	
5	10.00	7.9122	7.9117	20.8775	20.8834	<b>21.23</b>
	10.00	7.9197	7.8415	20.8029	21.5850	
6	10.00	7.5331	7.5238	24.6687	24.7621	<b>24.72</b>
	10.00	7.5489	7.5318	24.5114	24.6824	
7	10.00	7.3724	7.3714	26.2761	26.2861	<b>26.29</b>
	10.00	7.3706	7.3706	26.2939	26.2939	
8	10.00	8.2691	8.1463	17.3089	18.5366	<b>18.07</b>
	10.00	8.2532	8.2392	17.4679	17.6084	
9	10.00	8.1072	8.0625	18.9281	19.3747	<b>19.40</b>
	10.00	8.0910	8.0571	19.0902	19.4292	
10	10.00	7.7522	7.7196	22.4777	22.8042	<b>22.73</b>
	10.00	7.7344	7.7342	22.6562	22.6582	
<b>Humedad promedio global primera corrida</b>						<b>20,91</b>

Elaboración propia

De los resultados obtenidos y calculando el promedio global se encuentra que la humedad se encuentra en un 20,19%, valor que comparado con el dado por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.VI aprobada mediante RM N° 1020 – 2010/MINSA, [de 23% (mín.) – 35% (máx.)], nos permite determinar que se está ligeramente por debajo del mínimo. Si el pan se expende al peso el beneficiado de alguna manera es el público, ya que recibirá más unidades de pan; pero si se expende un número determinado de panes por unidad monetaria, sería indiferente.

Si analizamos por muestras se determinó que solo dos panaderías cumplen con lo estipulado por la NTS, esto es el 20% de panaderías; mientras que el 80% esta por debajo del valor de humedad convenido.

Un valor de humedad menor al propuesto por la norma, significa que se obtienen panes con menos agua y podría que el desarrollo de microorganismos sea más lento considerando que la actividad de agua ( $A_w$ ) es más baja, por lo tanto microbiológicamente valores menores de humedad no traen efectos adversos.

Desde el punto de vista nutricional, si tenemos menos agua en el pan entonces los otros parámetros nutricionales aumentan porcentualmente, lo que nos podría llevar a decir que estamos consumiendo panes de mayor valor nutricional.

Finalmente una humedad menor al valor estipulado por la norma nos lleva a obtener un pan algo más crocante. Si las personas gustan de panes con esta característica, de alguna manera se beneficiaría la panificadora que tendría mayor afluencia de clientes y podría aumentar su producción.

#### 4.1.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida)

Los valores que se obtuvieron se muestran en el cuadro N° 7

**Cuadro N° 7**  
**Resultados de segunda corrida de humedad (mes de mayo)**

<b>Muestra N°</b>	<b>Peso de Muestra Húmeda (g)</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 4 Horas</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 5 Horas</b>	<b>% Humedad 4 – Horas</b>	<b>% Humedad 5 - Horas</b>	<b>% Humedad Promedio 5 – Horas</b>
1	10.00 10.00	7.70144 7.77065	7.68808 7.65566	22.9856 22.2935	23.1192 23.4434	<b>23.28</b>
2	10.00 10.00	8.19784 8.18982	8.18585 8.17959	18.0216 18.1018	18.1415 18.2041	<b>18.17</b>
3	10.00 10.00	8.39315 8.39224	8.38495 8.38651	16.0685 16.0776	16.1505 16.1349	<b>16.14</b>
4	10.00 10.00	7.31419 7.32554	7.20181 7.22554	26.8581 26.7446	27.9819 27.7446	<b>27.86</b>
5	10.00 10.00	7.57225 7.56971	7.41166 7.44150	24.2775 24.3029	25.8834 25.5850	<b>25.73</b>
6	10.00 10.00	7.53313 7.54886	7.52379 7.53176	24.6687 24.5114	24.7621 24.6824	<b>24.72</b>
7	10.00 10.00	7.37239 7.37061	7.35139 7.34061	26.2761 26.2939	26.4861 26.5939	<b>26.54</b>
8	10.00 10.00	8.26911 8.25321	8.14634 8.23916	17.3089 17.4679	18.5366 17.6084	<b>18.07</b>
9	10.00 10.00	8.10719 8.09098	7.66253 7.65708	18.9281 19.0902	23.3747 23.4292	<b>23.40</b>
10	10.00 10.00	7.56477 7.56355	7.51466 7.53737	24.3523 24.3645	24.8534 24.6263	<b>24.74</b>
<b>Humedad promedio global segunda corrida</b>						<b>22.86</b>

Elaboración propia

De los resultados obtenidos y calculando el promedio global se encuentra que la humedad se encuentra en un 22,86%, valor que comparado con el dado por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.VI aprobada mediante RM N° 1020 – 2010/MINSA, [de 23% (mín.) – 35% (máx.)], nos permite determinar que se está ligeramente por debajo del mínimo.

Si analizamos por muestras se determinó que solo siete panaderías cumplen con lo estipulado por la NTS, esto es el 70% de panaderías; mientras que el 30% esta por debajo del valor de humedad convenido.

Se puede observar si comparamos con primera corrida que el número de panaderías que cumplen con el parámetro de la NTS ha mejorado, esto debido a que los resultados obtenidos durante la primera corrida se informaron a los propietarios de las panaderías y se les hizo de conocimiento que existe una norma que controla la humedad que debe tener el pan. Para mejorar el proceso de elaboración se les dio una charla técnica a los maestros panaderos de la muestra de panaderías seleccionadas.

#### 4.1.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida)

Los valores que se obtuvieron se muestran en el cuadro N° 8

**Cuadro N° 8**  
**Resultados de segunda corrida de humedad (mes de agosto)**

<b>Muestra N°</b>	<b>Peso de Muestra Húmeda (g)</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 4 Horas</b>	<b>Peso de Muestra Seca (g) 5 Horas</b>	<b>% Humedad 4 - Horas</b>	<b>% Humedad 5 - Horas</b>	<b>% Humedad Promedio 5 – Horas</b>
1	10.00	8.2214	8.03244	17.7860	19.6756	19.83
	10.00	8.2906	8.00163	17.0940	19.9837	
2	10.00	8.2978	8.12163	17.0220	18.7837	18.49
	10.00	8.2898	8.17928	17.1020	18.2072	
3	10.00	8.3731	8.39315	16.2690	16.7639	16.81
	10.00	8.4022	8.31355	15.9780	16.8645	
4	10.00	8.5142	8.46548	14.8580	15.3452	15.23
	10.00	8.5255	8.48757	14.7450	15.1243	
5	10.00	8.0622	8.01166	19.3780	19.8834	20.23
	10.00	8.1697	7.94150	18.3030	20.5850	
6	10.00	7.9331	7.58779	20.6690	24.1221	24.14
	10.00	7.9489	7.58476	20.5110	24.1524	
7	10.00	7.8728	7.46139	21.2720	25.3861	25.39

	0.00	7.8705	7.46061	21.2950	25.3939	
8	1.00	8.2891	8.03634	17.1090	19.6366	<b>19.57</b>
	10.00	8.2632	8.04916	17.3680	19.5084	
9	10.00	8.2572	7.97253	17.4280	20.2747	<b>20.30</b>
	10.00	8.1910	7.96708	18.0900	20.3292	
10	10.00	8.0822	7.81928	19.1780	21.8072	<b>21.75</b>
	10.00	8.0344	7.83118	19.6560	21.6882	
<b>Humedad promedio global tercera corrida</b>						<b>20.17</b>

Elaboración propia

De los resultados obtenidos y calculando el promedio global se encuentra que la humedad se encuentra en un 20,17%, valor que comparado con el dado por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.VI aprobada mediante RM N° 1020 – 2010/MINSA, [de 23% (mín.) – 35% (máx.)], nos permite determinar que se está ligeramente por debajo del mínimo.

Si analizamos por muestras se determinó que solo dos panaderías cumplen con lo estipulado por la NTS, esto es el 20% de panaderías; mientras que el 70% esta por debajo del valor de humedad convenido.

#### 4.1.4. Evaluación global de los promedios de humedad

Los valores consolidados de humedad que se obtuvieron se muestran en el cuadro N° 9.

Analizando globalmente los resultados obtenidos, se observa que las panaderías de la muestra con los números 6 y 7 siempre cumplen con los parámetros dados por la NTS; mientras que las otras antes y después de la capacitación tienen resultados similares en la primera y tercera corrida, de esto se puede inferir que las entidades responsables del cumplimiento de la norma deben realizar un seguimiento de la misma y notificar a aquellas que no la cumplen.

**Cuadro N° 9**  
**Resultados consolidados de la humedad**

N° muestra	% humedad promedio parcial			Humedad promedio
	1ra corrida	2da corrida	3ra corrida	
1	19.28	23.28	19.83	<b>20.80</b>
2	18.17	18.17	18.49	<b>18.28</b>
3	16.14	16.14	16.81	<b>16.36</b>
4	15.86	27.86	15.23	<b>19.65</b>
5	21.23	25.73	20.23	<b>22.40</b>
6	24.72	24.72	24.14	<b>24.53</b>
7	26.29	26.54	25.39	<b>26.07</b>
8	18.07	18.07	19.57	<b>18.57</b>
9	19.40	23.40	20.30	<b>21.03</b>
10	22.73	24.74	21.75	<b>23.07</b>
<b>Promedio</b>	<b>20.91</b>	<b>22.86</b>	<b>20.17</b>	

Elaboración propia.

## 4.2. DE LA ACIDEZ

### 4.2.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida)

La NTS para la acidez expresada como ácido sulfúrico, indica que debe ser no más del 0.25% calculadasobre la base de 30% de agua. Los valores obtenidos se muestran en el cuadro N° 10.

Del cuadro N° 10 se observa que 50% de panaderías de la ciudad de Huancabamba presentan valores dentro del límite máximo permisible por la NTS; mientras que el otro 50% presenta valores altos de acidez.

Los valores altos de acidez modifican inicialmente la propiedad sensorial de sabor y tiene influencia negativa al consumo de productos de este tipo ya que la percepción de la misma es evidente.

**Cuadro N° 10****Resultados de acidez de primera corrida (mes de febrero)**

Muestra N°	Volumen de NaOH(0,1N) gastado (ml)	Volumen de solución tomada (ml)	% Acidez (expresado en % ácido sulfúrico)	% Acidez promedio
1	5,12	10	0,2508	<b>0,25</b>
	5,13	10	0,2513	
2	6,19	10	0,3033	<b>0,30</b>
	6,15	10	0,3013	
3	5,76	10	0,2822	<b>0,29</b>
	6,10	10	0,2989	
4	5,14	10	0,2518	<b>0,25</b>
	5,17	10	0,2533	
5	4,21	10	0,2062	<b>0,20</b>
	3,98	10	0,1950	
6	4,43	10	0,2170	<b>0,22</b>
	4,62	10	0,2263	
7	5,53	10	0,2709	<b>0,27</b>
	5,56	10	0,2724	
8	5,23	10	0,2562	<b>0,26</b>
	5,36	10	0,2626	
9	3,57	10	0,1749	<b>0,18</b>
	3,79	10	0,1857	
10	5,34	10	0,2616	<b>0,26</b>
	5,36	10	0,2626	

Elaboración propia.

**4.2.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida)**

Los valores obtenidos se muestran en el cuadro N° 11. En el mismo se observa que 30% de las panaderías después de la charla técnica de capacitación que se dio a los maestros panaderos aún mantienen valores altos de acidez. Mientras que el 70% de las panaderías ofrecen un pan cuyos valores de acidez se encuentran



dentro del límite indicado por la NTS, por lo que podríamos inferir producen un producto de buena calidad organoléptica.

**Cuadro N° 11**  
**Resultados de acidez de segunda corrida (mes de mayo)**

Muestra N°	Volumen de NaOH(0,1N) gastado (ml)	Volumen de solución tomada (ml)	% Acidez (expresado en % ácido sulfúrico)	% Acidez promedio
1	4,52	10	0,2215	<b>0,22</b>
	4,48	10	0,2195	
2	6,16	10	0,3018	<b>0,30</b>
	6,12	10	0,2998	
3	6,76	10	0,3312	<b>0,33</b>
	6,72	10	0,3293	
4	5,12	10	0,2509	<b>0,25</b>
	5,12	10	0,2509	
5	4,12	10	0,2019	<b>0,20</b>
	3,92	10	0,1919	
6	4,32	10	0,2117	<b>0,21</b>
	4,32	10	0,2117	
7	4,72	10	0,2313	<b>0,23</b>
	4,76	10	0,2332	
8	5,72	10	0,2803	<b>0,28</b>
	5,68	10	0,2783	
9	3,88	10	0,1901	<b>0,19</b>
	3,88	10	0,1901	
10	4,32	10	0,2117	<b>0,21</b>
	4,36	10	0,2136	

Elaboración propia

#### 4.2.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida)

En el cuadro N° 12 se presentan los resultados de la tercera corrida que se realizó, se observa que 30% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba no cumplen la NTS con respecto al límite máximo de acidez que debe tener el producto

que elaboran. El 70% restante al igual que en la segunda corrida realizada durante el mes de mayo mantiene valores dentro de los dados por la NTS, siendo incluso las mismas panaderías las que se mantienen en valores altos.

Esto se deba quizá a que realizan un proceso de fermentación más prolongado que lo adecuado, que podrían estar usando levaduras vencidas o estén usando su propio fermento desarrollado a partir de una masa fermentada inicial.

**Cuadro N° 12**  
**Resultados de acidez de tercera corrida (mes de agosto)**

Muestra N°	Volumen de NaOH(0,1N) gastado (ml)	Volumen de solución tomada (ml)	% Acidez (expresado en % ácido Sulfúrico)	% Acidez promedio
1	4,69	10	0,2298	<b>0,23</b>
	4,71	10	0,2308	
2	6,53	10	0,3199	<b>0,32</b>
	6,58	10	0,3224	
3	6,33	10	0,3102	<b>0,31</b>
	6,36	10	0,3116	
4	4,90	10	0,2401	<b>0,24</b>
	4,87	10	0,2386	
5	4,48	10	0,2195	<b>0,22</b>
	4,51	10	0,2210	
6	4,08	10	0,1999	<b>0,20</b>
	4,10	10	0,2009	
7	4,85	10	0,2376	<b>0,24</b>
	4,90	10	0,2401	
8	5,51	10	0,2699	<b>0,27</b>
	5,54	10	0,2715	
9	4,28	10	0,2097	<b>0,21</b>
	4,31	10	0,2112	
10	4,90	10	0,2401	<b>0,24</b>
	4,98	10	0,2440	

Elaboración propia

#### 4.2.4. Evaluación global de los resultados de acidez

Del cuadro N° 13 se observa que durante el periodo de evaluación de parámetros fueron las mismas panaderías (muestras 2, 3 y 8) que mantienen valores altos de acidez; mientras que el resto de panaderías mantienen valores dentro de los permitidos por la NTS.

Si promediamos por corrida se observa que el promedio se mantiene en el límite máximo permitido por la NTS, lo que indica que en general las panaderías de la ciudad de Huancabamba no estarían controlando adecuadamente su proceso de fermentación durante la elaboración del pan. A partir de esto se debe planificar campañas por los entes responsables de controlar este parámetro y evitar producir un producto que por su alta acidez podría traer problemas de acidez al organismo de los consumidores de este pan.

**Cuadro N° 13**  
**Resultados consolidados de la acidez**

N° muestra	% de acidez promedio parcial			%acidez promedio
	1ra corrida	2da corrida	3ra corrida	
1	0,25	0,22	0,23	0,23
2	0,30	0,30	0,32	0,31
3	0,29	0,33	0,31	0,31
4	0,25	0,25	0,24	0,25
5	0,20	0,20	0,22	0,21
6	0,22	0,21	0,20	0,21
7	0,27	0,23	0,24	0,25
8	0,26	0,28	0,27	0,27
9	0,18	0,19	0,21	0,19
10	0,26	0,21	0,24	0,24
<b>Promedio</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	

Elaboración propia

### 4.3. DE LOS MICROBIOLOGICOS

#### 4.3.1. Resultados de las muestras del mes de febrero (primera corrida)

Según los parámetros de la NTS para *Bacillus cereus* estos microorganismos deben estar dentro de los límites de  $10^2$  y  $10^4$ ; mientras que los mohos entre  $10^2$  y  $10^3$ . Analizando los resultados obtenidos se observa que en ambos casos los valores están dentro de lo indicado por la norma (ver cuadro N° 14).

Los resultados negativos para ambas pruebas se consideran lógicos teniendo en cuenta que el pan es elaborado diariamente y que desde su elaboración hasta venta al público no ha pasado mucho tiempo que permita un desarrollo de mohos. Con respecto a los resultados de *Bacillus cereus* que muestran ausencia de los mismos, esta prueba se realizó para descartar el uso algún porcentaje de harina que no fuera de trigo, por ejemplo maíz, arroz, etc. Sin embargo se debe precisar que no es una prueba concluyente si consideramos que dichas harinas no se encuentran infectadas de este tipo de microorganismo.

**Cuadro N° 14**  
**Resultados microbiológicos de primera corrida (mes de febrero)**

Muestra N°	Bacillus Cereus	Mohos
1	Ausencia	Ausencia
2	Ausencia	$5 \times 10^1$
3	Ausencia	$4 \times 10^1$
4	Ausencia	$2 \times 10^2$
5	Ausencia	$9 \times 10^2$
6	Ausencia	Ausencia
7	Ausencia	$1 \times 10^2$
8	Ausencia	$2 \times 10^1$
9	Ausencia	$1 \times 10^1$
10	Ausencia	$2 \times 10^1$

Elaboración propia

#### 4.3.2. Resultados de las muestras del mes de mayo (segunda corrida)

Al igual que en la primera corrida se aprecia que los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites exigidos por la norma (ver cuadro N° 15).

**Cuadro N° 15**

#### **Resultados microbiológicos de segunda corrida (mes de mayo)**

<b>Muestra N°</b>	<b>Bacillus cereus</b>	<b>Mohos</b>
1	Ausencia	Ausencia
2	Ausencia	$5 \times 10^1$
3	Ausencia	$3 \times 10^1$
4	Ausencia	$2 \times 10^2$
5	Ausencia	$8 \times 10^2$
6	Ausencia	Ausencia
7	Ausencia	$1 \times 10^2$
8	Ausencia	$2 \times 10^1$
9	Ausencia	$3 \times 10^1$
10	Ausencia	$2 \times 10^1$

Elaboración propia

#### 4.3.3. Resultados de las muestras del mes de agosto (tercera corrida)

Al igual que en las corridas anteriores se aprecia que los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites exigidos por la norma (ver cuadro N° 16).

### Cuadro N° 16

#### Resultados microbiológicos de tercera corrida (mes de agosto)

Muestra N°	Bacillus cereus	Mohos
1	Ausencia	$1 \times 10^1$
2	Ausencia	$4 \times 10^1$
3	Ausencia	$3 \times 10^1$
4	Ausencia	$3 \times 10^2$
5	Ausencia	$6 \times 10^2$
6	Ausencia	Ausencia
7	Ausencia	$1 \times 10^2$
8	Ausencia	$3 \times 10^1$
9	Ausencia	$3 \times 10^1$
10	Ausencia	$2 \times 10^1$

Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. Se comprobó que solo el 20% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba, cumplen con mantener valores de porcentaje de humedad del pan de labranza dentro de los límites propuestos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.V1.
2. Se comprobó que 30% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba no cumplen con el parámetro de acidez propuestos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.V1. en la elaboración de pan de labranza.
3. Se estableció que el 100% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba cumplen con los parámetros microbiológicos para mohos y bacillus cereus propuestos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA.V1.

## RECOMENDACIONES

1. Un mayor control de las panaderías por parte de los responsables (Diresa y Municipalidades) del cumplimiento de la NTS N° 088-V.1 DIGESA/MINSA.
2. Capacitar a los responsables de elaboración de pan en las panaderías de la ciudad de Huancabamba para evitar obtener valores de parámetros bromatológicos que estén fuera de los límites propuestos por la NTS.



## BIBLIOGRAFIA

- Alimentación sana. (s.f.). Tipos de pan y microorganismos. Recuperado de: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/lactal.htm>
- Bennion, E. B. (1969). Fabricación de Pan. Editorial Acribia – España.
- Banwart, G. (1990). Microbiología básica de los alimentos. Edicions Bellaterra. Barcelona.
- Calvel, R. (1980). La panadería Moderna. Editorial Americalee – España.
- Clemente, N., Mayayo, C., Rozas, M., Agreda, S. (s.f.). Análisis diferencial en distintos panes de molde. Recuperado de [http://www.catedu.es/ctamagazine/images/stories/articulo\\_del\\_mes/2010Febrero/pan%20de%20moldea.pdf](http://www.catedu.es/ctamagazine/images/stories/articulo_del_mes/2010Febrero/pan%20de%20moldea.pdf)
- CIPI (Centro de investigación de la Producción Industrial). (1985). Fermentaciones, Levaduras y Panificación Industrial. Universidad de Lima.
- Frazier W. y Westhoff, D. (1993). Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. España.
- Hart, F. y H. Fischer. 1998. Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Kuklinski, C. (2003). Nutrición y bromatología. Ediciones Omega. España.
- Ministerio de Salud. (2010). Norma Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA.V1 para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería. R.M. N° 1020-2010/MINSA / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental.

- Pearson, L. (1998). Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos, Acribia – Zaragoza, España.
- Quagua, G. (1991). Ciencia y Tecnología de la Panificación. Editorial Acribia – España.
- Vasco Barreno, V. (2008). “Determinación de parámetros fisicoquímicos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) como base para el establecimiento de la norma de requisitos”. Tesis de grado para la obtención del título de bioquímico farmacéutico en la universidad de Riobamba - Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/204/1/56T00176.pdf>
- Volmer, G.; Jost, J. et al. (1999). Elementos de Bromatología Descriptiva. Editorial Acribia – Zaragoza, España.
- Yarleque Peña, J. (2005). “Obtención y caracterización de harina de oca (*oxalis tuberosa* mol.) Utilizando materia prima de la región Piura”. Tesis Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias. UNP.

**Anexos**

### ANEXO N° 1: PANADERIAS DE LA CIUDAD DE HUANCABAMBA

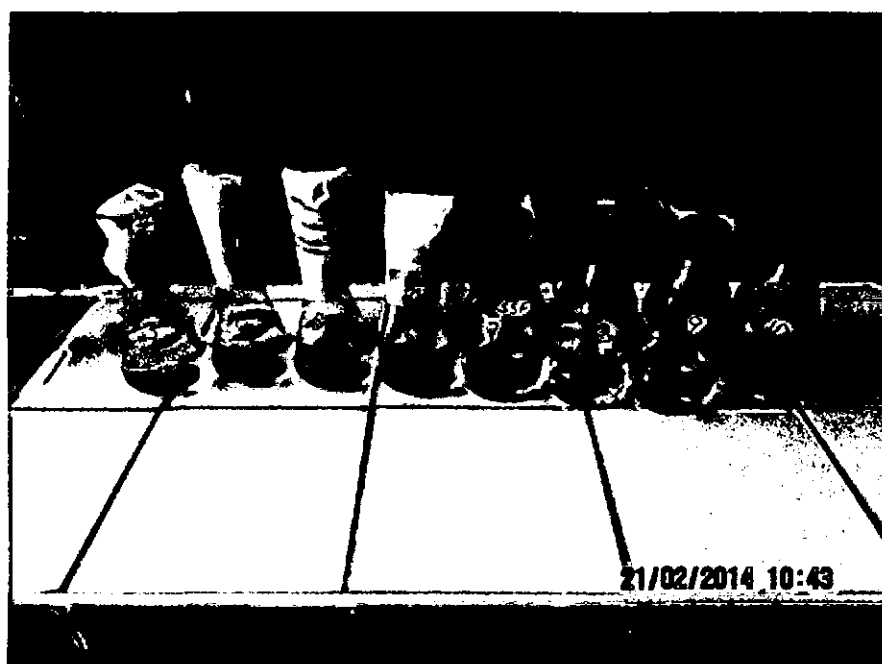
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	RAZON SOCIAL	UBICACIÓN	RUC	CREACIÓN	LICENCIA MUNICIPAL
1	JOSE ISIDORO OJEDA CHINCHAY	PANADERIA SAN BENITO		NO	2012	EN GESTION
2	MODESTO PEÑA HUAMAN	SN	AVENIDA CENTENARIO	NO	1998	SI
3	MERCEDES AURORA MAURIOLA VELASCO	PANADERIA SAN PEDRO	GENERAL MEDINA	NO	1973	SI
4	FRANKLIN PEÑA HUAMAN	COMERCIAL PEÑA	AV. RAMON CASTILLA	NO	2002	SI
5	EUSEBIO CHINGUEL RENTERIA	SN		NO	2006	EN GESTION
6	TOMAS GOMEZ BAHAMONDE	PANADERIA VIRGEN DE LOURDES		NO	2013	NO
7	MANUEL LLALLY SEGURA	PANADERIA Y PASTILERIA SEGURA	AVENIDA AYABACA	NO	1994	SI
8	LUCRECIA CHOQUEHUANCA CAMPOS	PANADERIA SEÑOR CAUTIVO	AVENIDA AYABACA	NO	2007	NO
9	JOAQUIN MANCHAY ADRIANO	SN		NO		NO
10	ANGEL PEÑA ARRIETA	PANADERIA Y PASTILERIA LA SABROSA	CALLE 2 DE MAYO	NO		NO
11	MARTIN CAMPOS CHOQUEHUANCA	SN	CALLE LIMA	NO		NO
12	ROSMELY MANZANARES LASO	PANADERIA Y DULCERIA MANZANARES	CALLE MORROPON	SI	2003	SI
13	ALEJANDRO DAVILA	SN	CALLE EL PUENTE N°	NO		NO
14	JUANITA PUELLES ALBERCA	SN	CALLE HUASCAR	NO		NO
15	MARCO VELASCO HUAMAN	PANADERIA VELASCO	CALLE HUASCAR	SI	1974	SI
16	JOSE SAUCEDO HUAMAN	PANADERIA SAN JOSE	CALLE UNION	SI	1990	SI
17	MAURA NEIRA CHINCHAY	SN	CALLE AYABACA	NO		NO
18	ALEJANDRO NEIRA CHINCHAY	SN	CALLE UNION	SI	1993	SI
19	PASCUAL GUERRERO GUERRERO	SN	AVENIDA CENTENARIO	NO		NO
20	OLGA RIVERA GUERRERO	SN	CALLE AYABACA	NO		NO
21	GUILLERMO HUAMAN HUAMAN	SN	CALLE EL ARENAL	NO		NO

Fuente: Elaboración propia.

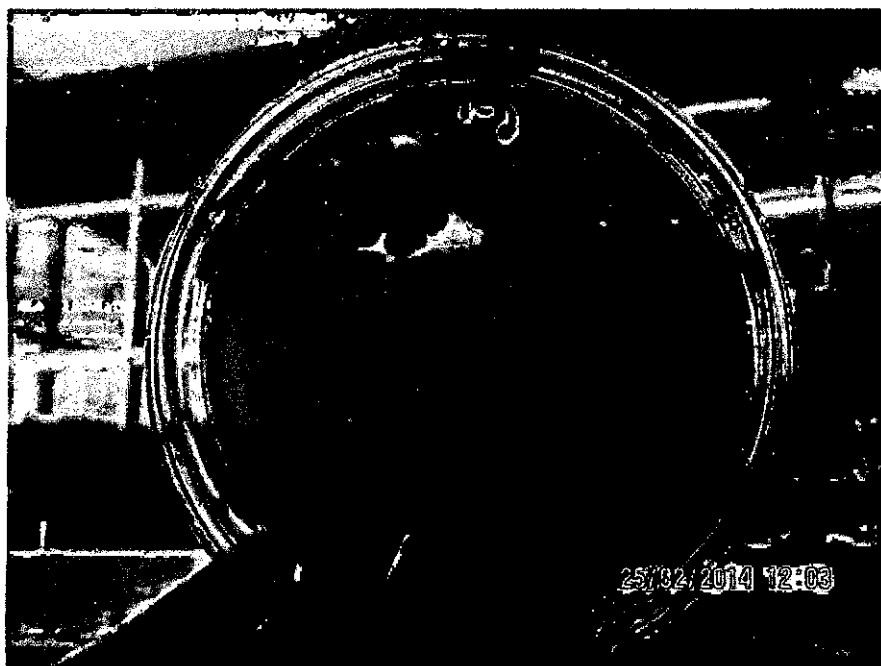
## ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DURANTE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



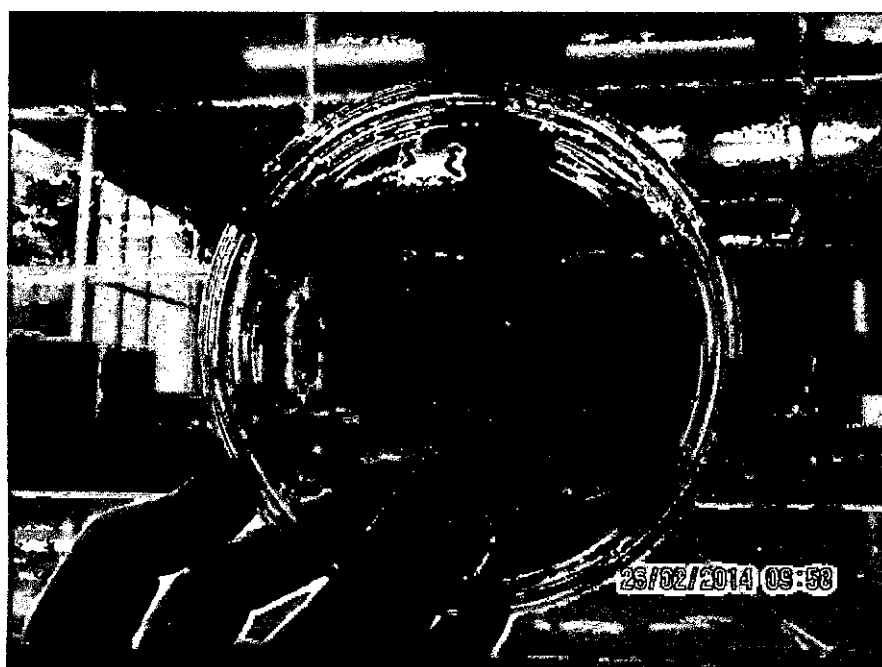
Muestras de pan para análisis microbiológico



Frascos con soluciones para realizar pruebas microbiológicas



Placa con resultados del análisis de *Bacillus Cereus*.



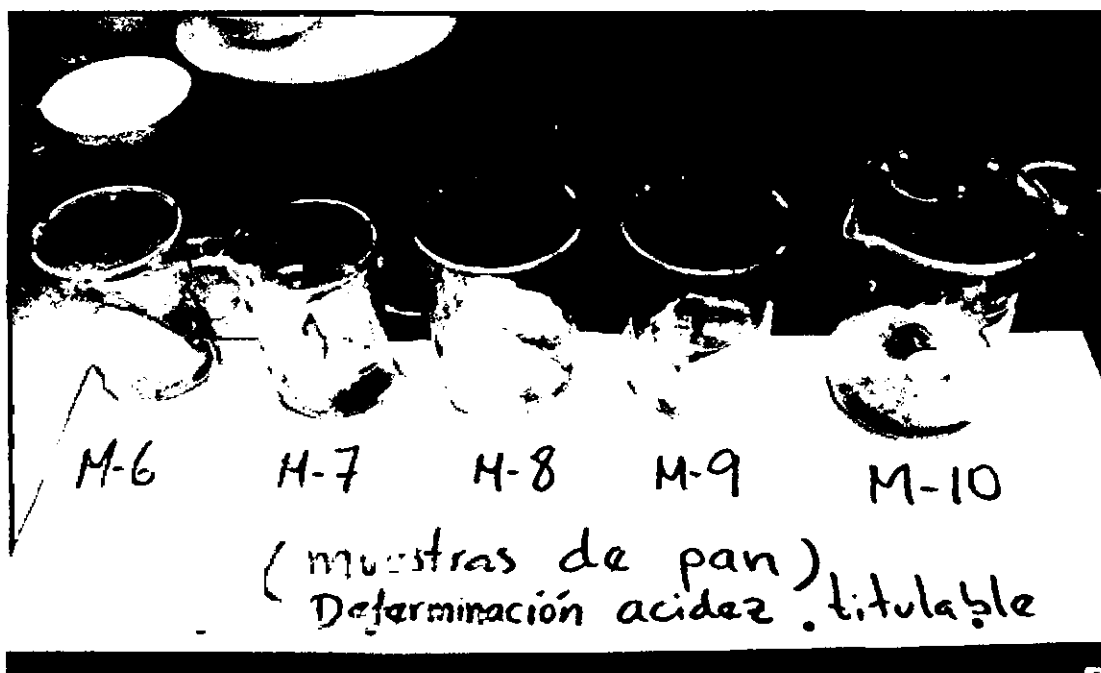
Placa con el resultado del análisis de hongos.



Durante la prueba de humedad



Durante el enfriado después de secado para determinar humedad



Preparando muestras para análisis de acidez



Durante la titulación para determinación de acidez